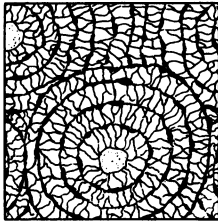
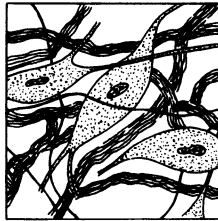


1. D Bij deel R van de vaatbundel zijn drie houtvaten getekend (netvat, ringvat en spiraalvat) en links van R zijn twee bastvaten getekend (zeefvormig doorboorde vaten). Via houtvaten worden opgeloste anorganische stoffen van de wortels naar de bladeren vervoerd ----> D juist.

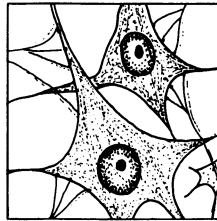
2. A Cellen uit beenweefsel hebben uitlopers; tussen deze uitlopers ligt de door de cellen gevormde tussencelstof. In het compacte been van pijpbeenderen liggen beencellen in concentrische lagen rond kanalen met bloedvaten; in de tekening is deze concentrische ligging nog enigszins te zien ----> A juist.



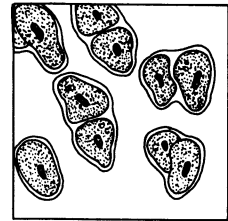
1
vergroting 100x



2
vergroting 200x



3
vergroting 400x



4
vergroting 600x

De tekeningen 1, 2, 3 en 4 stellen cellen voor uit respectievelijk beenweefsel, bindweefsel, zenuwweefsel en kraakbeenweefsel.

3. C De cellen van dit orgaan ontvangen impulsen van talrijke uiteinden van motorische zenuwcellen; op grond van dit feit worden deze cellen gezien als een gespecialiseerde vorm van één van de genoemde celtypen.

Via motorische zenuwcellen worden impulsen van hersenen en/of ruggemerg geleid naar spiercellen ----> de cellen van dit orgaan zijn vermoedelijk gespecialiseerde spiercellen.

4. B De bladeren hangen slap ----> de turgor van de bladcellen is nul ----> het vacuolevocht is isotonisch met het milieu rond de bladcellen ofwel de concentratie opgeloste stoffen in het vacuolevocht is gelijk aan die van het milieu rond de cellen.

Zuiver water bevat geen opgeloste stoffen. Door plaatsing van de bladcellen in zuiver water wordt de concentratie opgeloste stoffen van het milieu rond de bladcellen lager ----> water diffundeert enige tijd de cellen in ----> de kleur van het vacuolevocht wordt door het binnenstromende water lichter.

5. D Na de inspanning is de concentratie melkzuur in het bloed sterk toegenomen ----> melkzuurgisting is uitgevoerd: glucose $\longrightarrow$ 2 melkzuur + 76 kJ.

In spiercellen wordt bij een tekort aan zuurstof energie vrijgemaakt door melkzuurgisting ----> dissimilatie zonder zuurstof.

6. A Een plant met bladgroen gebruikt koolstofdioxide bij de fotosynthese. Deze koolstofdioxide wordt door de bladmoescellen zelf gevormd bij de dissimilatie of wordt door diffusie uit de buitenlucht opgenomen. Er geldt:

$$\begin{array}{lcl} \text{totale gebruik CO}_2 & = & \text{opgenomen CO}_2 + \text{gevormde CO}_2 \\ \text{voor fotosynthese} & \text{in ml/t} & \text{in ml/t} \end{array}$$

----> beweringen 1 en 2 juist.

Koolstofdioxide wordt uitsluitend door diffusie (passief) opgenomen ----> bewering 3 onjuist.

- 7. B** Producenten vormen hun organische stoffen zelf met behulp van opgenomen anorganische voedingsstoffen (autotroof).
 Consumenten vormen hun organische stoffen uit opgenomen organische en anorganische voedingsstoffen (heterotroof).
 De blauwe wieren bevatten chlorofyl ----> ze voeren koolstofassimilatie uit ----> autotroof ----> producenten.
 De eencelligen eten de blauwe wieren op ----> opname organische stoffen ----> heterotroof ----> consumenten.
- 8. D** Conclusie 1 is op grond van sindsdien uitgevoerde experimenten onjuist gebleken: een plant met bladgroen bouwt zijn bestanddelen op uit water en voedingszouten (uit de bodem) en koolstofdioxide (uit de lucht).
 Conclusie 2 is op grond van sindsdien uitgevoerde experimenten onjuist gebleken: het geconstateerde gewichtsverschil van de aarde wordt veroorzaakt door afname van zouten in de aarde; deze zouten zijn door de wilg opgenomen.
- 9. A** Voor het stijgende deel van de grafiek van 20 kg fosfaat/ha geldt dat een toename van de hoeveelheid kalium, zorgt voor een toename van de opbrengst van rogge ----> de hoeveelheid kalium is beperkende factor bij dit deel van de grafiek ----> bij een kaliumbemesting van 20 kg/ha en een fosfaatbemesting van 20 kg/ha is kalium een beperkende factor voor de opbrengst.
 Bij een kaliumbemesting van 20 kg/ha is de opbrengst van rogge bij een fosfaatbemesting van 50 kg/ha hoger dan bij een fosfaatbemesting van 20 kg/ha (zie grafieken) ----> bij een kaliumbemesting van 20 kg/ha en een fosfaatbemesting van 20 kg/ha is ook fosfaat een beperkende factor voor de opbrengst.
- 10. C** Q geeft het houtgedeelte van een vaatbundel in de stengel aan. De blauwgekleurde oplossing bevindt zich vooral in Q ----> de blauwgekleurde vloeistof wordt vooral door de houtvaten getransporteerd ----> uitspraak 3 onjuist.
 De vaatbundels van de stengel en die van de bloem staan met elkaar in verbinding ----> de blauwgekleurde vloeistof bevindt zich na een aantal uren ook in de vaatbundels van de bloem (blauwe lijnen) ----> uitspraak 2 juist.
 Het transport van water en opgeloste stoffen door de houtvaten wordt bewerkstelligd door de verdamping van water in de bloembladeren (zuigkracht van de bladeren); de worteldruk speelt hier geen rol ----> uitspraak 1 juist.
- 11. C** Het transport van water door de houtvaten wordt vooral bewerkstelligd door de zuigkracht van de bladeren en de worteldruk.
 De zuigkracht van de bladeren is het gevolg van verdamping van water in de bladeren. De berkeboom heeft nog geen bladeren ----> zuigkracht speelt nog geen rol ----> het naar buiten komen van vocht (bloeding) wordt vooral veroorzaakt door de worteldruk.
- 12. B** Bijna alle zuurstof in het bloed is gebonden aan het hemoglobine in de rode bloedcellen ----> het bloed kan ondanks een daling van de bloedplaatjes voldoende zuurstof vervoeren ----> uitspraak 1 onjuist.
 Door bloedplaatjes worden geen antistoffen gevormd ----> uitspraak 2 onjuist.
 In bloedplaatjes bevindt zich één van de stollingsfactoren; bij een verwonding komt deze stollingsfactor vrij en kan bloedstolling optreden ----> uitspraak 3 juist.
- 13. B** Door samentrekking van de hartkamers stijgt de bloeddruk in de slagaders. De bloeddrukstijging veroorzaakt een kortdurende verwijding van de grote slagaders. In de armslagaders is zo'n kortdurende verwijding voelbaar bij de pols (polsslag) ----> uitspraak 1 juist.
 De linker armslagader en rechter armslagader maken beide deel uit van de grote bloedsomloop ----> de polsslag in de linker pols en die in de rechter pols worden veroorzaakt door samentrekking van de linker hartkamer ----> uitspraak 2 onjuist.

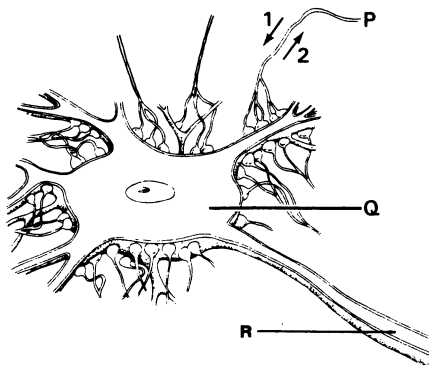
- 14. B** Mensen kunnen de benodigde eiwitten verkrijgen door het eten van plantaardig en/of dierlijk voedsel. Mensen die in het geheel geen voedsel van dieren eten, verkrijgen de benodigde eiwitten vooral door het eten van peulvruchten ----> B juist.
Zetmeel, cellulose en zouten komen in allerlei plantaardige produkten voor, niet uitsluitend in peulvruchten ----> A, C en D onjuist.

- 15. D** Plaats P: begin nierkanaaltje, plaats Q: verzamelbuisje.
In de nierkapseltjes van de nieren wordt voorurine gevormd ----> bij P voorurine. In de nierkanaaltjes en verzamelbuisjes wordt het grootste gedeelte van de voorurine geresorbeerd in het bloed ----> bij Q blijft urine over ----> uitspraak 1 juist.
Voorurine bevat glucose. In de nierkanaaltjes wordt alle glucose die zich in de voorurine bevindt, geresorbeerd in het bloed ----> bij P is de concentratie glucose groter dan bij Q ----> uitspraak 2 juist.
Voorurine bevat ureum en water. Het grootste deel van het water wordt in de nierkanaaltjes en verzamelbuisjes geresorbeerd in het bloed, ureum wordt niet geresorbeerd ----> bij P is het aantal ureummoleculen per volume-eenheid (concentratie) kleiner dan bij Q ----> uitspraak 3 juist.

16. V E R V A L L E N

- 17. D** Het gezicht wordt roder ----> meer doorbloeding van de huid door verwijding van de bloedvaten ----> uitspraak 1 juist.
De doorbloeding van huid speelt een rol bij de regeling van de lichaamstemperatuur; deze regeling vindt autonoom plaats ----> het rood worden staat onder invloed van het autonome zenuwstelsel ----> uitspraak 2 juist.
De jongen vindt het meisje aardig ----> er is sprake van 'herkenning' ----> via zenuwcellen van het animale zenuwstelsel worden impulsen van ogen en oren naar de hersenen geleid en verwerkt ----> deze impulsen worden doorgegeven (zie 2) aan het autonome zenuwstelsel ----> uitspraak 3 juist.

- 18. A** Via de lange uitloper (R) van een motorische zenuwcel worden impulsen van het cellichaam (Q) naar een spier geleid; via de korte uitlopers worden impulsen naar het cellichaam geleid ----> impulsen in P worden in richting 1 naar de motorische zenuwcel geleid ----> A of B juist.
Via schakelcellen kunnen impulsen naar een motorische zenuwcel worden geleid ----> uitloper P kan een deel van een schakelcel zijn ----> A juist.



- 19. B** Het hypofysehormoon ADH regelt het watergehalte van het bloed, waardoor de concentratie opgeloste stoffen in het bloed zo constant mogelijk blijft ----> A of B juist.
Bij stijging van de concentratie opgeloste stoffen in het bloed wordt meer ADH afgegeven; in de nieren keert bij toename van ADH meer water vanuit de nierkanaaltjes en verzamelbuisjes terug in het bloed ----> stijging van de concentratie opgeloste stoffen wordt zoveel mogelijk tegengegaan ----> minder urine wordt gevormd ----> B juist.
- 20. B** De hormonen insuline en glucagon worden in de alvleesklier gevormd en aan het bloed afgegeven. Deze hormonen regelen het glucosegehalte van het bloed: door insuline wordt onder andere de omzetting van glucose in glycogeen in de lever bevorderd en door glucagon de omzetting van glycogeen in glucose.
Doordat het bloed uit de haarvaten van de alvleesklier in de poortader komt, worden de hormonen insuline en glucagon rechtstreeks naar de lever gevoerd ----> verandering in de hoeveelheden van deze hormonen heeft sneller effect op het glucosegehalte.

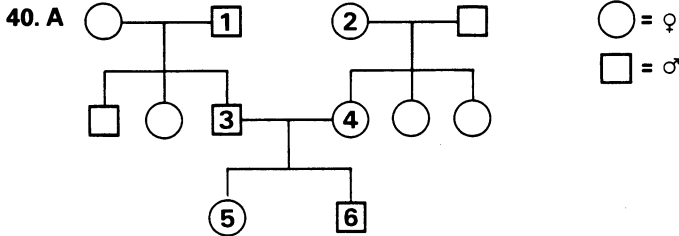
- 21. A** Door groei van de wortel recht naar beneden ligt na een aantal dagen de delingszone en de zone met celstrekking en differentiatie dieper ----> merkteken Q ligt dieper. Merkteken P ligt boven de differentiatiezone en de wortelharen ----> P blijft op dezelfde diepte liggen ----> de afstand P - Q is na een aantal dagen groter geworden. Wortelharen bevinden zich telkens op de grens van differentiatiezone en de zone met reeds gedifferentieerde weefsels; na een aantal dagen ligt deze grens dieper ----> de oorspronkelijke wortelharen zijn vervangen door nieuwe wortelharen die dieper liggen ----> deze wortelharen komen voor beneden de lijn L.
- 22. C** De larven van salamanders (en andere amfibieën) kunnen zich niet voortplanten. Een volwassen salamander (Axolotl) kan zich vanzelfsprekend wel voortplanten.
- 23. D** In de schors van de grote hersenen bevinden zich de sensorische centra. In het gezichtscentrum worden de impulsen verwerkt, die zijn ontstaan door prikkeling van zintuigcellen in het netvlies. Na verwerking kan bewustwording van deze prikkels plaatsvinden ----> bewustwording van de tekening vindt in de grote hersenen plaats ----> het gezichtsbedrog wordt ook veroorzaakt door processen in de grote hersenen.
- 24. C** De kringspiertjes in het straalvormig lichaam van beide ogen (accommodatiespielen) + zijn maximaal ontspannen ----> de lens in beide ogen is zo plat mogelijk ----> de ogen zijn
D ingesteld op het scherp zien van voorwerpen op een afstand van meer dan zes meter (veraf) ----> het potlood wordt niet scherp waargenomen ----> C of D juist.
- 25. D** Heterotrofe organismen zijn organismen die niet in staat zijn met behulp van uitsluitend anorganische stoffen alle benodigde organische stoffen op te bouwen; ze nemen anorganische stoffen (water, zouten) en organische stoffen uit het milieu op.
- 26. A** Cellulose is opgebouwd uit glucosemoleculen; in cellulose en in glucose komen de + chemische elementen C (koolstof), H (waterstof) en O (zuurstof) voor.
C In eiwitten komen de elementen C, H, O en N (stikstof) voor ----> voor de synthese van eiwitten is behalve cellulose een stof nodig die het element N bevat. Ureum is een organische stikstofverbinding ----> ureum zou de stof kunnen zijn. Vet, water en zetmeel bevatten het element stikstof niet. Opmerking: cellulose wordt bij deze vorming van eiwitten eerst afgebroken met behulp van water ----> alternatief C is daarom ook goed gerekend.
- 27. B** Cellulose wordt niet verteerd door enzymen van de mens; door bacteriën in de dikke darm wordt een deel van de moeilijk verteerbare cellulose afgebroken ----> uitspraak 1 onjuist ----> B of D juist. Cellulose is een koolhydraat ----> uitspraak 2 onjuist ----> B juist.
- 28. C** Goed gekauwd voedsel is grondig met speeksel gemengd ----> de pH is ongeveer 7 (gegeven 4). Deze voedselbrij komt in de maag. Bij het eten komt de maagsapvorming op gang ----> tijdens het kauwen wordt maagsap gevormd. Het maagsap met een pH van 1,5 mengt zich geleidelijk met de voedselbrij met pH 7 ----> de pH van dit mengsel neemt geleidelijk af van ongeveer 7 tot ongeveer 1,5 ----> het koolhydraatverterend enzym in speeksel is nog enige tijd in de maag werkzaam (zie diagram) ----> C juist.
- 29. D** Door samentrekking van de middenrifspieren gaat het middenrif omlaag ----> het volume van de borstholte wordt groter ----> de longinhoud neemt toe (inademing). Bij stand q is het middenrif lager dan bij stand p ----> bij stand q hebben de middenrifspieren zich meer samengetrokken dan bij stand p ----> uitspraak 1 onjuist. Bij stand q is het middenrif lager dan bij stand p ----> bij stand q is de longinhoud groter ----> uitspraak 2 onjuist.

- 30. A** In deze opgave is het verband tussen bepaalde gegevens te onduidelijk. Door het ontbreken van voldoende gegevens kunnen de beide uitspraken niet zonder meer gedaan worden. Het is beter geen aandacht aan deze vraag te besteden.
- 31. A** De omgevingstemperatuur daalt van 20 °C naar 5 °C ----> het verschil tussen lichaamstemperatuur en omgevingstemperatuur wordt veel groter ----> het warmteverlies neemt toe.
Door toename van het warmteverlies dreigt de lichaamstemperatuur te dalen ----> daling van de lichaamstemperatuur wordt zoveel mogelijk tegengegaan door meer warmte te produceren.
- 32. A** Plant 1 wordt begoten met zeewater; de concentratie opgeloste stoffen in zeewater is veel hoger dan die in de cellen van de kamerplant ----> de plant geeft in korte tijd veel water af ----> de plant verwelkt snel.
De planten 2, 3 en 4 geven geen water af door osmose; de waterafgifte door verdamping is zowel in een afgesloten ruimte als in een ruimte met hoge relatieve luchtvochtigheid als in een donkere ruimte beperkt ----> de planten verwelken niet binnen enkele uren.
- 33. A** 1 = eileider; 2 = eierstok; 3 = holte baarmoeder; 4 = baarmoederslijmvlies.
Na versmelting van de kern van een eicel met de kern van een spermacel ontstaat de zygote. De versmelting vindt gewoonlijk in één van de eileiders plaats binnen enkele uren na de ovulatie.
- 34. C** Geslachtelijke voortplanting wordt gekenmerkt door bevruchting: de versmelting van een kern van een mannelijke geslachtscel met de kern van een vrouwelijke geslachtscel. Bij deze plant ontstaan nakomelingen zonder bevruchting ----> ongeslachtelijke voortplanting ----> C of D juist.
De door ongeslachtelijke voortplanting verkregen nakomelingen hebben allen hetzelfde genotype als de plant waaruit zij zijn ontstaan (mits er geen mutaties optreden) ----> C juist.
- 35. B** Gameten en sporen bij planten zijn altijd haploïd.
De diploïde varenplant (2n) vormt sporen; sporen zijn altijd haploïd (n) ----> de sporen van de varenplant ontstaan na meiose ----> B of D juist.
De voorkiem ontstaat na mitose uit een haploïde spore; de voorkiem vormt door mitose haploïde gameten ----> de voorkiem is ook haploïd ----> B juist.
- 36. C** De vier typen voortplantingscellen zijn:
E f G en E f g en e f G en e f g .
- 37. D** Twee ouders met het fenotype van het recessieve allel kunnen zonder het optreden van mutaties geen kinderen krijgen met het fenotype van het dominante allel.
Twee ouders met het fenotype van het dominante allel kunnen wel kinderen met het fenotype van het recessieve allel krijgen, als beide ouders heterozygoot zijn (genotype Ee) en het kind van beide ouders het allel e heeft gekregen (genotype ee) ----> het allel is recessief, de ouders zijn heterozygoot.
- 38. D** Bij kruising A: alle nakomelingen krijgen van de ouder met het genotype QQrr het allel Q en het allel r ----> onjuist.
Bij kruising B: alle nakomelingen krijgen van de ouder met het genotype qqRR het allel q en het allel R ----> onjuist.
Bij kruising C: alle nakomelingen hebben het genotype QqRr ----> onjuist.
Bij kruising D: de verhouding van de genotypen onder de nakomelingen is:
3/8 QqR. + 3/8 qqRr + 1/8 qqR. + 1/8 qqrr ----> 12,5% is homozygoot voor beide recessieve allelen.

- 39. A** Stel de allelen voor oogkleur E (dominant) en e (recessief), stel de allelen voor lichaamskleur F (dominant) en f (recessief) ----> genotype vrouwtje $X^E X^e Ff$, genotype mannetje $X^e Y ff$.

De kans dat een eikel het X-chromosoom met allel e bevat, is $1/2$; de kans dat een eikel het chromosoom met allel f bevat, is $1/2$ ----> de kans dat een eikel zowel allel e als allel f bevat, is $1/2 \times 1/2 = 1/4$ ----> A of B juist.

De kans dat een spermacel het X-chromosoom bevat (met allel e), is $1/2$; de kans dat een spermacel een chromosoom met allel f bevat, is 1 ----> de kans dat een spermacel zowel allel e als allel f bevat, is $1/2 \times 1 = 1/2$ ----> A juist.



Stel het allel voor bruine ogen E, voor blauwe ogen e ----> genotype van 5 en 6: ee.

Een individu met het genotype ee heeft van beide ouders het allel e gekregen ----> 3 en 4 hebben elk van beide minstens een allel e ----> genotype 3 en genotype 4: $ee \times ee$ of $ee \times Ee$ of $Ee \times ee$ of $Ee \times Ee$ ----> C en D onjuist.

Als het genotype van 3 en 4 niet met zekerheid afgeleid kan worden, is het genotype van 1 en het genotype van 2 zeker niet te bepalen met deze gegevens ----> A juist.